

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10038245 A**

(43) Date of publication of application: **13 . 02 . 98**

(51) Int. Cl
F23G 7/06
A62D 3/00

(21) Application number: **09098738**

(22) Date of filing: **16 . 04 . 97**

(30) Priority: **16 . 04 . 96 GB 96 9608061**

(71) Applicant: **BOC GROUP PLC:THE**

(72) Inventor: **SMITH JAMES ROBERT**
ANDREW JAMES SEELEY

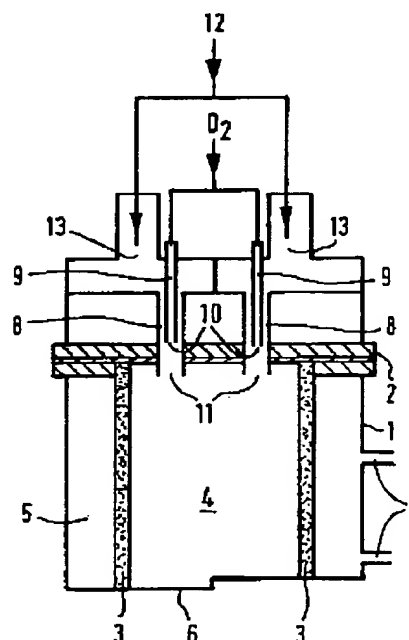
**(54) METHOD OF REMOVING TOXIC SUBSTANCE
FROM GAS STREAM**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of removing toxic substances from a gas stream, and particularly a method of removing a very stable perfluorocarbon from a gas stream effluted from a semiconductor processing chamber with combustion.

SOLUTION: A combustion decomposition method of toxic substances from a gas stream comprises injecting the gas stream and added fuel gas as a mixture to a combustion zone surrounded by an output surface of a perforated gas burner, and simultaneously supplying fuel gas and air/oxygen mixture to the perforated gas burner for combustion at the outlet surface and exhausting a resultant combustion product stream from the combustion zone wherein oxygen is added to the gas stream and the fuel gas before introduction of the mixture to the combustion zone, and the oxygen/fuel gas mixture is combusted at an injection position.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-38245

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月13日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|--------------|---------|
| F 2 3 G 7/06 | Z A B | | F 2 3 G 7/06 | Z A B D |
| A 6 2 D 3/00 | | | A 6 2 D 3/00 | |

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-98738

(22) 出願日 平成9年(1997) 4月16日

(31) 優先権主張番号 9 6 0 8 0 6 1 : 9

(32) 優先日 1996年 4月16日

(33) 優先権主張国 イギリス (G B)

(71) 出願人 591004445

ザ ビーオーシー グループ ビーエルシー

イギリス サリー ジーユー20 6エイチ
ジェイウィンドルシャム チャートシイ
ロード (番地なし)

(72) 発明者 ジェームズ ロバート スミス

イギリス サマーセット ビーエス28 4
ビーエイ ブラックフォード プールブリ
ッジ ロード (番地なし) サウスコー
ト ハウス

(74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

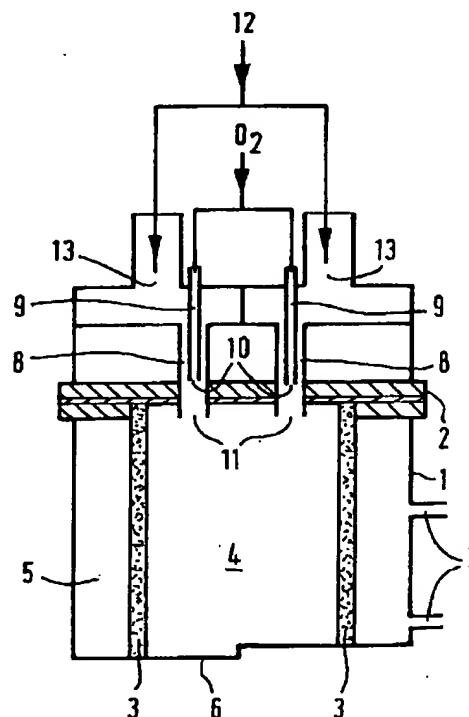
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス流から有害物質を除去する方法

(57) 【要約】

【課題】 ガス流から有害物質を除去する方法、特に、半導体処理室から出るガス流から非常に安定な過フルオロカーボンに燃焼によって除去する方法を提供することにある。

【解決手段】 ガス流から有害物質の燃焼分解方法は、ガス流と添加した燃料ガスを混合物として、有孔ガスバーナの出口面によって囲まれた燃焼帯域(4)に噴射し、同時に、燃料ガスと空気/酸素混合物を有孔ガスバーナに供給して出口面で燃焼を行わせ、生じた燃焼生成物流を燃焼帯域から排出することからなり、酸素が、燃焼帯域への混合物の導入前にガス流及び燃料ガスに添加され、酸素/燃料ガス混合物が噴射箇所で燃焼することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガス流と添加した燃料ガスを混合物として、有孔ガスバーナの出口面によって囲まれた燃焼帯域に噴射し、同時に、燃料ガスと空気／酸素混合物を有孔ガスバーナに供給して出口面で燃焼を行わせ、生じた燃焼生成物流を燃焼帯域から排出し、酸素が、燃焼帯域への混合物の導入前にガス流及び燃料ガスに添加され、酸素／燃料ガス混合物が噴射箇所で燃焼する、ガス流から有害物質の燃焼分解方法。

【請求項2】 ガス流及び燃料ガスに添加される酸素は、燃焼帯域に噴射されるガス流全体のうちの酸素濃度が10乃至40容量%であるような量である、請求項1に記載の方法。

【請求項3】 ガス流及び燃料ガスに添加される酸素は、燃焼帯域に噴射されるガス流全体のうちの酸素濃度が15乃至25容量%であるような量である、請求項2に記載の方法。

【請求項4】 燃焼帯域に入るガス流のうちの燃料ガス濃度はガス流に添加される酸素による燃焼に必要とされる理論量の80乃至150%である、以上の請求項の任意の1つに記載の方法。

【請求項5】 酸素は酸素ランスによって排気ガス流に導入される、以上の請求項の任意の1つに記載の方法。

【請求項6】 ランスのノズルは、排気ガス流を運ぶパイプ内に、燃焼帯域へのガス流の噴射箇所の直前に位置決めされる、請求項5に記載の方法。

【請求項7】 酸素ノズルは燃焼帯域への排気ガス流の噴射箇所の前でパイプの内径の0.7乃至3倍の所に位置決めされる、請求項6に記載の方法。

【請求項8】 燃料ガスが、排気ガス流を運ぶパイプ内で終わり且つ燃焼帯域への排気ガス流の噴射箇所の前でパイプの内径の0.7乃至3倍の所に位置決めされガスノズルによって排気ガス流に導入される、請求項6又は7に記載の方法。

【請求項9】 排気ガス流は窒素キャリアーガス中に少なくとも1つの有害物質を有する、以上の請求項の任意の1つに記載の方法。

【請求項10】 混合物のうちの燃料ガスは炭化水素である、以上の請求項の任意の1つに記載の方法。

【請求項11】 燃料ガスがメタン、プロパン又はブタンのうちの1つである、請求項9に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する分野】 本発明はガス流から有害物質を除去する方法に関し、特に、半導体処理室から出るガス流から非常に安定な過フルオロカーボン（ C_xF_y ）を燃焼によって除去する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体装置の製造に使用され、且つかかる製造が行われる室から抽出される多くの物質は有毒で

あり及び又は環境に有害であり、従って、排気ガス流が大気に放出される前に該排気ガス流から洗浄されなければならない。多数の異なるタイプの湿式又は乾式洗浄反応器が提案されており、半導体産業に種々のものが商業的に採用されている。例えば、我々の特許出願第WO 89/11905号には、我々のエドワードハイバキューム国際部によって販売されている乾式化学反応器が開示されており、該反応器は粒状物質の加熱充填チューブを有し、排気ガス流がこの粒状物に差し向けられ、そして粒状物質の加熱充填チューブは特に、シリコンの第1段階（排気ガス流が特に三フッ化窒素を含有するとき銅の添加で）と、普通石灰の形態の酸化カルシウムの第2段階とを含む。かかる反応器はかかる有害物質の洗浄について相当な商業的成功を納めた。

【0003】 アルゼタコーポレーションの名前で所有されている欧州特許第694,735号（その内容をここに援用する）から、当該タイプの有害物質を排気ガス流から燃焼によって除去することができることも知られている。この先行特許には、排気ガス及び添加した燃料ガスを有孔ガスバーナの出口面によって側方に囲まれた燃焼帯域に噴射し、同時に、燃料ガス及び空気をバーナに供給して出口面で燃焼を行わせ、燃焼帯域から燃焼生成物流を排出し、有孔ガスバーナに供給される燃料ガスの量がBTUベースで、添加した燃料ガスの量よりも多く、空気の量は燃焼帯域に入るあらゆる可燃物の理論要求よりも多い、有害物質の燃焼分解方法が記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 先行の燃焼方法の中心的な特徴は、排気ガス流と混合された燃料ガスをバーナの燃焼帯域へ供給する重要要求である。燃料ガスと排気ガス流とのかかる予備混合により、過フルオロカーボンの六フッ化エタン（ C_2F_6 ）の大変大きいそして効率的な洗浄を可能にする。しかしながら、もっと安定な過フルオロカーボンの四フッ化メタン（ CF_4 ）の洗浄と関連した或る課題が残っている。上記の先行の燃焼洗浄法の大きな利点は、それが燃焼室で達成することができ、それによって、形成される NO_x ガス副産物の形成を抑制することができる最大温度を本質的に制限することである。しかしながら、比較的低い最大温度は最も安定な過フルオロカーボンガス、特に四フッ化メタン（ CF_4 ）の分解における制限要因になる。

【0005】 今、有孔ガスバーナへのガス流の導入前に、排気ガス流に酸素を添加することにより、一般的には、四フッ化メタン（ CF_4 ）を含む過フルオロカーボンガスのもっと効率的な燃焼を可能にすることが分かった。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、ガス流と添加した燃料ガスを混合物として、有孔ガスバーナの

出口面によって囲まれた燃焼帯域に噴射し、同時に、燃料ガスと空気/酸素混合物を有孔ガスバーナに供給して出口面で燃焼を行わせ、生じた燃焼生成物流を燃焼帯域から排出し、酸素が、燃焼帯域への混合物の導入前にガス流及び燃料ガスに添加され、酸素/燃料ガス混合物が噴射箇所で燃焼する、ガス流から有害物質の燃焼分解方法を提供する。一般には、酸素と燃料ガスが、燃焼帯域への混合物の導入直前に混合されるべきである。これにより、混合物の燃焼を、「フラッシュバック」の可能性を少なくして最大にさせることができる。好ましくは、混合は1つ又はそれ以上のパイプの中で行われ、パイプの端のノズルは、燃焼が起こる燃焼帯域に向かって混合物の導入を行う。しかしながら、好ましくは、かかるノズルはたった1つある。

【0007】好ましくは、ガス流及び燃料ガスに添加される酸素は、燃焼帯域に噴射されるガス流全体のうちの酸素濃度が10乃至40容量%、最も好ましくは、15乃至25容量%であるような量である。好ましくは、又、燃焼帯域に入るガス流のうちの燃料ガス濃度はガス流に添加される酸素による燃焼に必要とされる理論量の80乃至150%である。燃料ガスと酸素の両方が、ガス流が燃焼帯域に噴射される前に、ガス流に導入される。酸素については、これは酸素ランスによって排気ガス流に導入されるのが好ましい。好ましくは、かかるランスのノズルは、排気ガス流を運ぶパイプ内に、燃焼帯域へのガス流の噴射箇所の直前に位置決めされる。

【0008】有利には、酸素ランスはガス流を運ぶパイプ内の同心の管からなる。有利には、又、酸素ノズルは燃焼帯域へのガス流の噴射箇所の前でパイプの内径の0.7乃至3倍の所に位置決めされる。燃料ガスについては、これは燃焼帯域への流入前の任意都合のよい箇所でガス流に添加することができる。しかしながら、特に潜在的な燃焼性の理由で、酸素と燃料ガスの両方は燃焼帯域への同時噴射前かなりの時間存在すべきではない。酸素が上記の好ましい実施形態の上流でガス流に添加されるならば、一般的には、燃料ガスが、排気ガス流を運ぶパイプ内で終わり且つ燃焼帯域への排気ガス流の噴射箇所の前でパイプの内径の0.7乃至3倍の所に位置決めされガスノズルによってガス流に導入されるのが好ましい。

【0009】ガス流に添加される（又は有孔バーナ操作に使用される）燃料ガスは好ましくは、炭素系で、例えばメタン、プロパン、又はブタンもしくは少なくとも、メタン、プロパン又はブタンを支配的に含有する混合物である。ガス流用及びバーナ用の燃料ガスは同じであるのが好ましいが、適当ならば異なってもよい。有孔バーナに供給される混合物は燃料ガスと空気の混合物で*

*あるのが好ましい。一般には、混合物は燃料ガスよりも10乃至80%理論過剰の空気を有するのが好ましい。本発明のより良い理解のために、本発明の方法において使用されるガス流入口をもった炉を概略的に示す添付図面を単なる例示として今参照する。

【0010】

【発明の実施形態】図面は欧州特許第694, 735号に記載されたのと同じ一般的なタイプの炉、特に前記特許の図3の炉を示す。炉は頂プレート2を有する実質的に円筒係合のスチールシェル1を備え、セラミックマトリックス及び又は金属繊維の支持付き密着多孔質層で作られた円筒スクリーン3が頂プレート2から垂下して欧州特許第694, 735号に記載されたのと同じ一般的なタイプの有孔バーナ4を形成する。従って、シェル1とスクリーン3との間にプレナム容積5が形成され（そしてこのプレナム容積は頂プレート2及び下環状プレート6によって閉鎖される）、燃料/ガス混合物は1つ又はそれ以上のノズル7からプレナム容積5に供給されて有孔バーナの燃焼帯域に供給され、使用中、スクリーンの内面に火炎が形成される。

【0011】頂プレート2は、導入前に、燃料ガス及び酸素と混合された排気ガス流をバーナ4に導入するための複数のパイプ8を密封的に収容する。パイプ8内に同心的に位置決めされた酸素ランス9によって酸素

(O_2) 源から酸素の導入が行われる。ランス9は酸素ガスをパイプ8の中へ導入することができるノズル10を有し、該ノズル10はバーナ4への排気ガス流の噴射箇所11からパイプ8の直径の2倍の所に位置する。この例では、排気ガス流への酸素の導入の上流で燃料としてメタンの排気ガス流への導入が行われ、供給源12からパイプ系統13を経てパイプ8にメタンが供給される。図面に示すタイプの炉と関連して本発明の方法の使用を例示するために、燃料ガス/空気混合物をプレナム容積5に供給し、スクリーン3の中に拡散した後、スクリーン3の内面で、即ち多孔バーナ4内で着火した。

【0012】洗浄すべき排気ガス流を、図面を参照して上述した方法でバーナ4への導入前に、バーナの上流で燃料ガスと混合し且つ酸素と混合した。表は本発明に従ってガス流に加えられる燃料ガスとしてのメタン (CH_4) 及び酸素の量を種々変えて、窒素キャリアガス中の過フルオロカーボン (PFC) を有するガス流から過フルオロカーボンを洗浄する種々のテストの結果を示し、過フルオロカーボンは四フッ化メタン (CF_4)、六フッ化硫黄 (SF_6)、三フッ化窒素 (NF_3) 及び六フッ化エタン (C_2F_6) のうちの1つである。

【0013】

【表1】

| テスト 番号 | PFC ガス | CH ₄ 流 (slpm)* | N ₂ 流 (slpm)* | PFC 流 (slpm)* | O ₂ 流 (slpm)* | % 分解 |
|-----------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|---------|
| 1 | CF ₄ | 0 | 50 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | CF ₄ | 9 | 50 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | CF ₄ | 0 | 50 | 1 | 1.4 | 0 |
| 4 | CF ₄ | 9 | 50 | 1 | 1.4 | 9.5 |
| 5 | SF ₆ | 0 | 50 | 1 | 0 | 0 |
| 6 | SF ₆ | 9 | 50 | 1 | 0 | 4.5 |
| 7 | SF ₆ | 9 | 50 | 1 | 1.4 | 10.0 |
| 8 | NF ₃ | 0 | 50 | 1 | 0 | 6.9 |
| 9 | NF ₃ | 6 | 50 | 1 | 1.0 | 10.0 |
| 10 | C ₂ F ₆ | 0 | 50 | 1.6 | 0 | 0 |
| 11 | C ₂ F ₆ | 9 | 50 | 1.6 | 0 | 5.4 |
| 12 | C ₂ F ₆ | 9 | 50 | 1.6 | 1.4 | 10.0 |

表に示す結果は、四フッ化メタン (CF₄)、六フッ化硫黄 (SF₆)、三フッ化窒素 (NF₃) 及び六フッ化エタン (C₂F₆) では、窒素ガス流からのこれらの有害物質の少なくとも95%の分解レベルが、バーナへのガス流の導入前に燃料ガス、即ちメタン (CF₄) と酸素の両方の組み合わせでガス流の中に存在する場合にのみ達成された。これは特に、PFCガスのうち最も安定なもの、即ち四フッ化メタンを洗浄する際に本発明の有用性を確認した。

【0014】好結果のテストはすべてガス流中の酸素濃度が少なくとも95%であり、そしてガス流に加えられる酸素に必要とされる燃料ガス (メタン) 濃度が約130%の理論量であった (後者の数字は理論燃焼のための*

* 各メタン分子に必要とされる2酸素分子に基づかれる)。

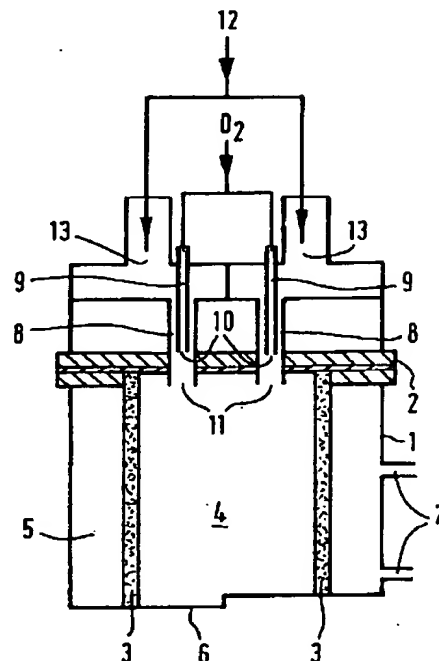
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法において使用されるガス流入口をもった炉を概略的に示す断面図である。

【符号の説明】

- 4 バーナ
- 7 ノズル
- 8 パイプ
- 9 酸素ランス
- 10 ノズル
- 11 噴射箇所

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 アンドリュー ジェームズ シーリー
イギリス ブリストル ビーエス 8 1 ビ
ーエヌ クリフトン クリフトン ヒル
5 フラット 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.